

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2002-304730**  
 (43)Date of publication of application : **18.10.2002**

(51)Int.Cl.

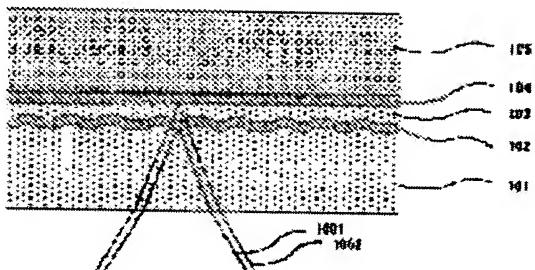
**G11B 7/0045**  
**G11B 7/004**  
**G11B 7/24**

(21)Application number : **2001-107930**(71)Applicant : **HITACHI LTD**(22)Date of filing : **06.04.2001**(72)Inventor : **NAKAJIMA JUNJI**  
**KAWAMAE OSAMU****(54) MULTI-LAYERED DISK AND ITS RECORDING AND REPRODUCING METHOD****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a disk and a recording method which can excellently reproduce a ROM layer, reproduce a RAM layer having been recorded, and record data to the RAM layer irrelevantly to the recording state of the RAM layer as to a multi-layered disk which has both a ROM layer and a RAM layer together and a multi-layered disk which has a plurality of RAM layers.

**SOLUTION:** This multi-layered disk has the ROM layer on this side and the RAM layer on the inner side to cause the recording state of the RAM layer not to affect ROM reproduction. When the RAM layers are recorded, the recording is carried out in order from the layer on this side and the influence of a RAM layer having both an unrecorded area and a recorded area on other layers is substantially eliminated. Further, test writing and the recording of user data to an actual RAM layer are carried out under the same conditions to obtain optimum recording parameters.

図 1





3

4

(4)

5

より、ディスクに照射された光ビームがRAM層に到達するまでの間に光量が減衰することがなく、RAM層に情報を記録する際の光ビームのエネルギーを効率よく使用することができる」としている。

【0006】なお以上述べた、バーシャルROMディスクについては、例えば特開平9-180248号公報に詳しく記載されている。

【0007】しかしながら、上記の従来例は手前側のRAM層が全面記録終了後に、残った未記録RAM層の中で一番手前側のRAM層の記録を行わせるようとした。これにより、RAM層に対する記録動作時および再生動作時には、光ビームが当該RAM層に到達するまでの経路に、データ系記録トラックとデータ記録読みトラックが混在しているRAM層が存在することがないで、当該RAM層に到達する光ビームの光量がデータ系回転によって変調を受けることがない。この結果、RAM層に対する再生時には大きな戻り光量が得られ、S/N比の高い再生信号を生成可能であるという点で有利である。同様にRAM層102への情報記録時には、透過率1値を1に近づけると、ディスクに入射される光量を無駆く記録に用いることができるという点でも有利である。しかしながら、ROM層1と反射率1との関係はお互いに補の関係、すなわち $t_1 + t_2 = 1$ の関係があるので、 $t_1$ 値を1に近づけるといふことは、 $t_1$ 値はゼロとすることになる。反射率 $t_1$ 値がゼロになるとROM層102の再生において、戻り光量がゼロとなってしまうため、ROM層の再生信号のS/N比を確保するという点においては、 $t_1$ はなるべく大きな値とするのが有利となる。

【0008】あるいは、上記の問題を回避するために予めRAM層にデータを記録しておくことと考えられるが、この場合にはRAM層全域に渡って記録を行わせる必要があるため、非常に時間がかかるという問題がある。

6

(4)

6

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0009】図1は、本発明による多層ディスクの断面図である。同図において、101はボリカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透射基板、102は反射率 $t_1$ であるような透過率を有する反射層 $t_1$ と、透射率 $t_2$ であるような透過率を有する反射層 $t_2$ 、103は入射された透過率 $t_3$ で構成されたRAM層、104は保護層 $t_4$ である。反射率 $t_1$ によりRAM層102に示すようにROM層101を反射するため、戻り光量 $P_r$ と光ビームを周知の技術により同図101に示すようにROM層102に合焦させると、光量 $P_r$ と反射率 $t_1$ の積である $(P_r \times t_1)$ だけの光量がRAM層102を反射して基板101側に戻る。該反射光はROM層102に形成された例は位相ビット等により強度変調され、この変調成分から情報の再生を行う。なお、このROM層の再生動作においては、反射光の強度がRAM層に形成されている位相ビットのみと対応している状態であっても、良好なROM層の再生が行え、かつRAM層に対して良好な記録再生を行うことができる多層ディスクを提供することにある。

【0010】また、少なくとも2層以上のRAM層を持つディスクに対して、記録再生を行わせる場合に、記録読みトラックと未記録トラックが混在しているRAM層があつても、それに影響されることなく良好に各層に対する記録再生が行える記録再生方法を提供することにあ

7

(4)

7

る。【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、ROM層とRAM層を持つバーシャルROMディスクにおいて、RAM層が記録読みトラックと未記録トラックが混在している状態であっても、良好なROM層の再生が行え、かつRAM層に対して良好な記録再生を行うことができる多層ディスクを提供することである。

【0011】また、少なくとも2層以上のRAM層を持つディスクに対して、記録再生を行わせる場合に、記録読みトラックと未記録トラックが混在しているRAM層があつても、それに影響されることなく良好に各層に対する記録再生が行える記録再生方法を提供することにあ

8

(4)

8

る。【課題を解決するための手段】上記発明の目的を達成するためには、本発明による多層ディスクは、光ビームが入射する基板側から手前側にROM層を、奥側にRAM層を配置した。また、ROM層の反射率を下げる、すなわち透過率を上げることにより、RAM層へ記録する必要があるときに、RAM層に対する記録動作時には、光ビームがRAM層を経由することなく直接ROM層に到達するので、RAM層の記録状態に影響されない。

【課題を解決するための手段】上記発明の目的を達成するためには、本発明による多層ディスクは、光ビームが入射する基板側から手前側にROM層を、奥側にRAM層を配置した。また、ROM層の反射率を下げる、すなわち透過率を上げることにより、RAM層へ記録する必要があるときに、RAM層に対する記録動作時には、光ビームがRAM層を経由することなく直接ROM層に到達するので、RAM層の記録状態に影響されない。

【0012】さらに、2層以上のRAM層を持つディスクにおいて記録を実行する場合には、光ビームに入射する光量の透過率 $t_1$ の積である光量 $(P_w \times t_1)$ がRAM層に到達し、該光量にてRAM層に相変化マークの形成を可能にする。

【0013】一方、光ビームを同図103に示すようにRAM層306に合焦させると、光量 $P_r$ とROM層302、304の透過率 $t_2$ 、 $t_3$ の積である $(P_r \times t_2 \times t_3)$ だけの光量がRAM層に到達する。RAM層に到達した光量が該RAM層に記録されている情報の影響をほとんど受けない。

【0014】一方、光ビームとRAM層104に示すようにRAM層306に合焦させると、光量 $P_r$ とROM層302、304の透過率 $t_1$ 、 $t_2$ だけの光量が該RAM層に到達する。従って上記において、RAM層306に記録されている情報の再生には、等価的に光量 $(P_r \times t_1 \times t_2 \times t_3)$ がRAM層に形を透過して、(RAM層反射光量 $\times t_3 \times t_2$ )だけの光量が入射した基板側に戻る。光は、該RAM層304、302を透過した後、再びROM層304、302を反射した後、手前側のAM層306に記録されている情報の再生には、等価的に光量 $(P_r \times t_2 \times t_3 \times t_2)$ がRAM層に形を透過して、(RAM層反射光量 $\times t_3 \times t_2$ )だけの光量が該AM層306に到達する。従って上記において、AM層306に記録されている情報の再生には、手前側のAM層306の影響を受けることなく、良好に行うことができる。

【0015】一方、光量 $P_w$ の光ビームによりRAM層に相変化マーク等により強度変調されることとなる。ここで、 $t_2 \times t_3$ はディスクの場所に最も一定値であるため、RAM層306の再生は、手前側の2層のRAM層の影響を受けることなく、良好に行うことができる。

【0016】また、光量 $P_w$ とROM層302、304の透過率 $t_2$ 、 $t_3$ の積である $(P_w \times t_2 \times t_3)$ だけの光量がRAM層に到達し、該光量にてRAM層306への情報記録には、2層の透過率 $t_2$ 、 $t_3$ の積である $(P_w \times t_2 \times t_3)$ だけの光量がRAM層に到達する。ここで、 $t_2 \times t_3$ はディスクの場所に最も一定値であるため、RAM層306への情報記録は、手前側のAM層306の影響を受けることなく、良好に行うことができる。

【0017】また、光量 $P_r$ とROM層402を反射した後、手前側のAM層402に記録されている情報の再生には、手前側のAM層402の影響を受けることなく、良好に行うことができる。

【0018】光量 $P_r$ とROM層402を反射した後、手前側のAM層402に記録されている情報の再生には、手前側のAM層402の影響を受けることなく、良好に行うことができる。

【0019】図3は、本発明による多層ディスクの第2

層の構成を示す断面図である。同図において、301はが

リカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、302は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ 、 $t_2 = 0.02$ 、 $t_3 = 0.08$ とするのが良い。

【0020】図4は、本発明による多層ディスクの第3

層の構成を示す断面図である。同図において、401はボリカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、402は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0021】図3は、本発明による多層ディスクの第2

層の構成を示す断面図である。同図において、301はが

リカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、302は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0022】図4は、本発明による多層ディスクの第3

層の構成を示す断面図である。同図において、401はボリカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、402は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0023】図3は、本発明による多層ディスクの第2

層の構成を示す断面図である。同図において、301はが

リカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、302は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0024】図4は、本発明による多層ディスクの第3

層の構成を示す断面図である。同図において、401はボリカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、402は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0025】図3は、本発明による多層ディスクの第2

層の構成を示す断面図である。同図において、301はが

リカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、302は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0026】図4は、本発明による多層ディスクの第3

層の構成を示す断面図である。同図において、401はボリカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、402は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0027】図3は、本発明による多層ディスクの第2

層の構成を示す断面図である。同図において、301はが

リカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、302は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0028】図4は、本発明による多層ディスクの第3

層の構成を示す断面図である。同図において、401はボリカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、402は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0029】図3は、本発明による多層ディスクの第2

層の構成を示す断面図である。同図において、301はが

リカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、302は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0030】図4は、本発明による多層ディスクの第3

層の構成を示す断面図である。同図において、401はボリカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、402は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0031】図3は、本発明による多層ディスクの第2

層の構成を示す断面図である。同図において、301はが

リカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、302は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0032】図4は、本発明による多層ディスクの第3

層の構成を示す断面図である。同図において、401はボリカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、402は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0033】図3は、本発明による多層ディスクの第2

層の構成を示す断面図である。同図において、301はが

リカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、302は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0034】図4は、本発明による多層ディスクの第3

層の構成を示す断面図である。同図において、401はボリカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、402は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0035】図3は、本発明による多層ディスクの第2

層の構成を示す断面図である。同図において、301はが

リカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、302は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0036】図4は、本発明による多層ディスクの第3

層の構成を示す断面図である。同図において、401はボリカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、402は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0037】図3は、本発明による多層ディスクの第2

層の構成を示す断面図である。同図において、301はが

リカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、302は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0038】図4は、本発明による多層ディスクの第3

層の構成を示す断面図である。同図において、401はボリカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、402は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0039】図3は、本発明による多層ディスクの第2

層の構成を示す断面図である。同図において、301はが

リカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、302は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0040】図4は、本発明による多層ディスクの第3

層の構成を示す断面図である。同図において、401はボリカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、402は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0041】図3は、本発明による多層ディスクの第2

層の構成を示す断面図である。同図において、301はが

リカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、302は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0042】図4は、本発明による多層ディスクの第3

層の構成を示す断面図である。同図において、401はボリカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、402は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0043】図3は、本発明による多層ディスクの第2

層の構成を示す断面図である。同図において、301はが

リカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、302は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0044】図4は、本発明による多層ディスクの第3

層の構成を示す断面図である。同図において、401はボリカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、402は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0045】図3は、本発明による多層ディスクの第2

層の構成を示す断面図である。同図において、301はが

リカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、302は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0046】図4は、本発明による多層ディスクの第3

層の構成を示す断面図である。同図において、401はボリカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、402は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0047】図3は、本発明による多層ディスクの第2

層の構成を示す断面図である。同図において、301はが

リカーボネイト(PC)等の透明樹脂層で構成された透明基板、302は反射率 $t_2$ 、 $t_3$ の積は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があつため、これを考慮して例えば、 $t_2 = 0.05$ 、 $t_3 = 0.05$ 、 $t_2 \times t_3 = 0.0025$ とするのが良い。

【0048】図4は、本発明による多層ディスクの第3



において、RAM層が書き換えないわゆるライトレス形の層である場合には、全面記録されたディスクに対しては、情報記録を行えないため、試し書き動作は行わない。また、繰り返し記録が可能なRAM層であっても、ライトレスのRAM層であっても、ディスクに記録禁止のプロテクト機能が付加されている場合には、試し書き動作は行わないものとする。

【0046】図8は、各RAM層の何れにもユーザーが記録しない、いわゆる未記録ディスクに対するRAM層への情報記録動作が連続して行われ、記録した情報の再生を行わないまま、全RAM層の全トラックを記録し切る場合に必要な記録方法の一例である。同図により、RAM層に対して記録要求が発生した際の動作手順を説明する。なお、同図はRAM層がn層であるディスクに対する動作手順を示している。

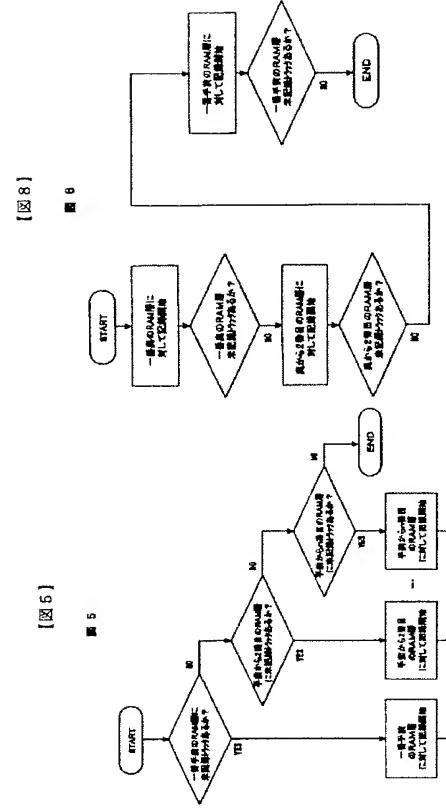
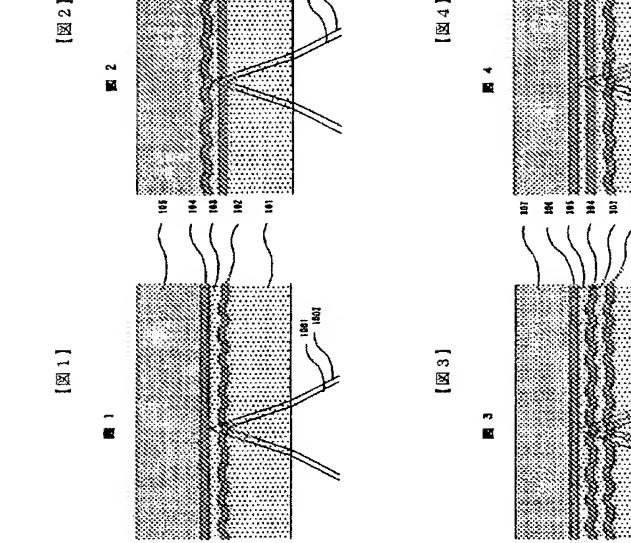
【0047】記録要求があると、まず光ビーム入射面側からみて奥側にある第nRAM層に記録を行い、該RAM層の未記録トラックがなくなったら、奥から2層目のRAM層に移って記録を行する。以後同様に、1層ずつ手前に移行し、最後に一番手前のRAM層に記録を行う。なお、本実施例による記録動作を行わせた場合には、記録動作を終了させたため、記録終了の要求が発効された時点で記録を行っているRAM層に対して、全面に渡って記録を完結させる必要がある。

【0048】図9は、試し書き動作の手順を示す動作フロー図であり、図8にて示した記録動作フローに適応したものである。

【0049】図8の動作フローにて最後に一番奥のRAM層から試し書きを行い、1層ずつ手前に移行して最後に一番手前のRAM層に対して試し書きを行う。図10は、本発明による多層ディスクの第4の実施例である。同図において、第1～3実施例と異なる点は、ROM層、RAM層ともに2層ずつ設けたことである。本実施例の多層ディスク構造は、これに限らずROM層が複数層、RAM層が複数層あるディスクにおいて、光ビーム入射面側からみて手前側にROM層を、奥側にRAM層を配置したものである。

【0050】また、複数層のRAM層に対する記録動作フローは、ROM層を含んだ図4や図5のような多層ディスクに対するのみでなく、複数のRAM層のみを設けた多層ディスクに対してても全く同様に適用可能である。

【0051】【発明の効果】以上述べたように、本発明による多層



[ 9 ]

四七

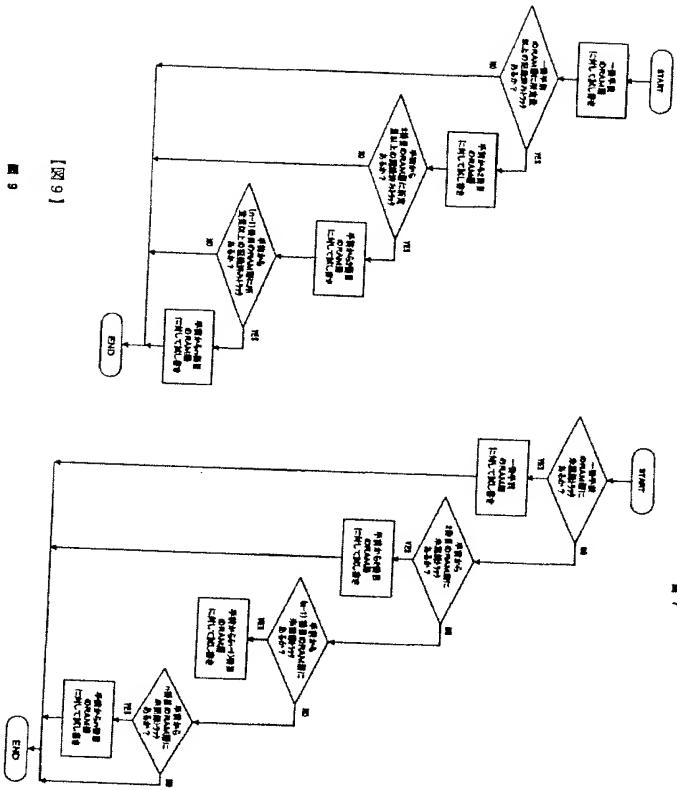
1112002-304730

フロントページの概要

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
式会社日立製作所デジタルメディア開発本  
部

トヨニム(参考) 5D029 JB05 JB09 JB41 JB42

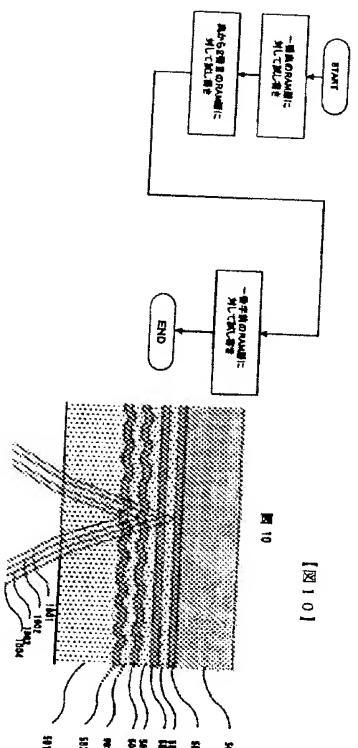
5D029 JB05 JB09 JR41 JR42  
 5D090 AA01 BB03 BB04 BB12 C00  
 BB01 BB05 BB11



[ 9 ]

四七

1112002-304730



[ 9 ]

四七

112002-304730